Phys. sp.
766
-6-

Georg Mayers
Abhandlung
von Electricität, und
Blitzableiter
1822.

Phys. sp.
766 (6

Tobias.

Phys. sp. 766 (6.

<36623702360012

S

<36623702360012

Bayer. Staatsbibliothek

Gg. Mayr's
Abhandlung
über
Elektrizität
und
sichernde
Blitz-Ableiter
für
jedes Gebäude,
für
Reise- und Frachtwagen, Schiffe und Bäume.

Nebst einem
Anhange
über
Hagel-Ableiter.

Geprüft durch die k. Akademie der Wissenschaften
zu München.

Gedruckt auf Kosten des Verfassers.
München, 1833.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorerinnerung.

Eine durch die Theorie und Erfahrung gegründete Anweisung zur Errichtung von Blitzableitern, und zur Erkenntniß des unverkennbaren Nutzens derselben dürfte Jedermann willkommen seyn. Sie beseitiget ein nur durch Unwissenheit mögliches Vorurtheil oder Mißtrauen, und lehrt, wie einfach, natürlich, und mit welchen geringen Erfordernissen man sich das Leben und Eigenthum gegen den Schaden der Blitze, dieser fürchterlichen Naturerscheinungen, sichern könne. Durch sie lernt man auch an bestehenden, allenfalls nicht fehlerfrei angelegten, oder auf verschiedene Weise schadhaft gewordenen Ableitern die Mängel kennen und entsprechend zu verbessern.

Der Aufgabe, eine solche Anweisung zu schreiben, habe ich in den folgenden Zeilen nach Möglichkeit zu entsprechen gesucht.

Von der Theorie wurde in gegenwärtiger Abhandlung nur so viel in möglichster Kürze voran beschrieben, um einen eben nicht gelehrten, aber mit hinreichender Bildung und gesundem Menschenverstande versehenen Leser mit der Elektrizität und ihren Wirkungen hauptsächlich bekannt, und durch eine größere Anregung seiner Aufmerksamkeit für alles Nachfolgende empfänglicher zu machen.

Für Physiker ist wohl diese theoretische Einleitung überflüssig, und es dürften höchstens für einen oder den andern die Erfahrungen über elektro-magnetische Wirkungen von Blitzschlägen einiges Interesse haben.

Der Theorie oder Elektrizitätslehre folgt allmählig die Erfindung, Geschichte und allgemeine Verbreitung, so wie die durch die Erfahrung geläuterte Anwendung oder Errichtung sichernder Blitzableiter in einer so viel möglich für Jedermann faßlichen Darstellung.

Die in diesen Blättern gegebene Praktik habe ich allein einer Menge seit mehreren Jahren an Ort und Stelle vorgenommenen Besichtigungen der verschiedenen Wirkungen von Blitzschlägen, der Schule der Erfahrungen, zu verdanken.

Ich glaube für alle gewöhnlichen Fälle die Vorschrift gegeben zu haben. Wenn aber Jemand noch nähere Erläuterungen wünscht, so bin ich zu jeder weitern Erklärung bereit.

Was über die Sicherung von Reisewagen ꝛc. gesagt wurde, wird wenigstens als nicht überflüssig erkannt werden, da man schon Beispiele genug hat, daß Reisende, oder Fuhrleute unter freiem Himmel vom Blitze erschlagen wurden.

Dem Projekte eines Naturforschers, Elektrizitätsableiter aus Strohseilen zur Beseitigung des Blitz- und Hagelschadens aufzustellen, habe ich bei Gelegenheit ein neues beigefügt, Ableiter aus überkohlten Stangen zu setzen.

Wenn auch solche Vorschläge nicht gleich den beabsichtigten Nutzen geben, so verdienen sie doch die Aufmerksamkeit und Prüfung derjenigen, welchen daran gelegen ist. Dadurch können sie wenigstens die Veranlassung seyn, zur erwünschten Vervollkommnung des unter dieser Voraussetzung berührten Gegenstandes.

Wenn von verständigen und billigen Richtern erkannt wird, daß ich durch dieses Werkchen den Anforderungen wenigstens annähernd entsprochen, und demnach beigetragen habe, die

so wichtige und segensreiche Blitzableitungskunst mehr zu verbreiten, so ist meine Absicht erreicht, und mir das Bewußtseyn sehr lieb, einige geschäftsfreie Stunden nützlich verwendet zu haben.

Bogenhausen bei München 1833.

Georg Mayr.

Nachträglich.

Es gereicht mir zur großen Ehre, daß die königl. Akademie der Wissenschaften zu München auf mein Bitten gegenwärtige Abhandlung über Elektrizität und sichernde Blitzableiter einer Prüfung durch die mathematisch-physikalische Klasse unterstellt habe, deren Resultat lautete:

„daß diese, in einer verständlichen Sprache verfaßte Abhandlung eine zweckmäßige populäre Anleitung zum Setzen der Blitzableiter gebe, und daher ihre Verbreitung durch den Druck für nützlich gehalten werde.“

G. M.

§. 1. Wenn man Bernstein, Glas, Siegellack, Harz oder Schwefel mit Wollenzeug oder Seide ꝛc. reibt, so entwickelt sich eine Eigenschaft, nach welcher die geriebenen Körper kleine, leichte Gegenstände, z. B. Papierstückchen, Federn ꝛc. anziehen und wieder abstoßen.

Diese natürliche Eigenschaft, vielmehr die Kraft, welche diese Wirkung hervor bringt, nennt man Elektrizität, und jene Körper, bei welchen sie erregt worden ist, elektrisirt.

2. Es giebt eine doppelte Art der Elektrizität, wovon die des einen der aneinander geriebenen Körper positive, die des andern, negative genannt wird, weil, wenn man sie vereinigt, sich ihre Wirkungen aufheben ꝛc.

3. Jene Körper, bei welchen die Elektrizität durch Reiben, wenn sie fest und trocken sind, bis zu einem gewissen Grade erregt werden kann, nennt man selbst elektrische Körper, und auch Nichtleiter, weil sich an ihnen die elektrische Materie nicht fortleitet. Nichtleiter sind alle gläsernen oder glasirten Gegenstände, alle Harze, Bernstein, Schwefel, Wachs, Seide, Steinsalz, Wolle, Federn, Haare, besonders die von Pelzwerk, Zucker, die gewöhnliche trockene Luft, fette Oele, Asche, der Rost der Metalle ꝛc.

4. Im Gegenhalt zu jenen giebt es wieder andere Körper, welche sich durch Reiben unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht elektrisiren lassen, und die Elektrizität an ihrer Oberfläche gut fortleiten. Solche nennt man nichtelektrische Körper oder Leiter. Dazu gehören: Alle Metalle, Kohlen, Ruß und Rauch, grünes Holz und Pflanzen, rohes Fleisch, Dammerde, feuchte Mauern, Wasser und Dampf und die davon benetzten Gegenstände, die Dünste von Menschen und Thieren, frischem Heu und Feldfrüchten rc.

5. Da einige Körper die Elektrizität weder gut noch schlecht leiten, und überhaupt die Gränzen zwischen beiden Arten ungewiß zu bestimmen sind, so dürfen als eine Mittelgattung zwischen den Leitern und Nichtleitern, oder als Halbleiter angesehen werden: Stroh, trockenes Holz, Papier, Leder, Mauern von Ziegeln und Quadern, Schnee und Eis bei mäßiger Kälte, (bei strenger Kälte nimmt die Leitungsfähigkeit ab, beim Thauwetter zu,) trockener Sand und Kies, und einige andere.

6. Unter den Körpern, mit welchen sich Versuche anstellen lassen, giebt es eigentlich keinen, der nicht entweder durch Reiben, oder durch Verbindung mit einem geriebenen Körper elektrisirt werden könnte.

Das Naturgesetz, nach welchem jeder Körper bestimmt wird, positive oder negative Elektrizität anzunehmen, kann nicht immer im voraus angegeben werden. Gewöhnlich wird von zweien selbstelektrischen Körpern durch Reiben der härtere positiv, der weichere negativ elektrisch. Aber auch hier können sich durch Temperatur und Oberflächenverschiedenheit die Resultate ändern.

7. Will man Leiter elektrisiren, so muß man sie vorerst so zwischen Nichtleiter bringen, daß sie mit keinem andern Leiter im Zusammenhange stehen, was man isoliren heißt.

In diesem Zustande bleiben sie eine geraume Zeit, wenn sie eine abgerundete Form haben, oder wenn ihnen nicht die Elektrizität durch eine sie umgebende feuchte Luft entzogen wird.

8. Wenn ein leitender Körper in die Nähe eines elektrisirten gebracht wird, ohne in seine Schlagweite zu kommen, oder ihn zu berühren, so häuft sich in ihm an der zugekehrten Oberfläche die entgegengesetzte Art der Elektrizität, und wenn er isolirt ist, an seinem andern Ende die dem angenäherten elektrisirten Körper ähnliche. Nach Entfernung aus dem elektrischen Wirkungskreise tritt jedoch der vorige Zustand wieder ein. Diese Wirkung nennt man eine elektrische Vertheilung, und es gründen sich hierauf mehrere Erscheinungen und Versuche.

9. Zur Erregung und Beobachtung der Elektrizität hat man verschiedene Maschinen. Bei einer derselben wird eine gläserne Scheibe oder ein Cylinder durch ein ledernes, mit Amalgama (von Zinn, Zink und Quecksilber) bestrichenes, Kissen gerieben. Das Glas wird hier, so wie der ganz nahe dabei auf Glasfüßen gestellte (isolirte) Konduktor oder Hauptleiter, welcher gewöhnlich aus einer Walze von Messingblech besteht, positiv elektrisirt. Die am Glas erregte Elektrizität wird deßwegen in einem solchen Konduktor gesammelt, weil man sie ihm beim Gebrauch auf einmal entziehen kann, während Glas und alle Nichtleiter die Elektrizität nur nach und nach abgeben, was die Versuche nicht begünstiget.

In das Reibzeug geht die negative Elektrizität der elektrisirt werdenden Theile über, welche man gewöhnlich durch eine mit dem Reibzeug verbundene metallene Kette in den Boden ableitet.

10. In allen Körpern sind die beiden Arten der Elektrizität vereinigt, aber in diesem Zustande unthätig, (passiv,) nicht elektrisirt, erst, wenn durch Reiben ꝛc. dieselben getrennt werden, so erscheinen sie als (aktiv) wirksame Kräfte.

11. Bei zwei Körpern von gleich großer Oberfläche, welche gehörig elektrisirt werden, trennt sich der elektrische Stoff so, daß der positive Antheil der beiden in einen, der negative Antheil der beiden in den andern übergeht, und sie äußern nun gleich große, nur in ihrer Art verschiedene Wirkungen.

12. Von zwei Körpern verschiedener Oberfläche wird nur der kleinere ganz elektrisirt erscheinen, das heißt, er hat an den größern seinen positiven oder negativen Antheil abgegeben, und nur eben so viel von der entgegengesetzten Art erhalten. In dem größern ist also die ganze vorhandene Masse nicht getrennt worden, folglich zeigt er sich nur schwach elektrisirt.

13. Würde man bei der Elektrisirmaschine das Reibzeug nicht durch einen Leiter mit dem Boden in Verbindung bringen, wodurch die negative Elektrizität der Glasscheibe oder des Cylinders und des metallenen Konduktors, ab-, und dagegen die positive Elektrizität zugeleitet wird, so würde letzterer schwach elektrisirt erscheinen. Man kann auch die an das Reibzeug übergehende negative Elektrizität in einem isolirten metallenen Konduktor sammeln, und dagegen die positive Elektrizität von dem Glase in den Boden ableiten. Endlich kann man auch das Glas so wie das Reibzeug mit isolirten Kon-

duktoren von großer Oberfläche versehen, wodurch die Wirkungen stark und gleichmäßig werden.

14. Wird einem elektrisirten Konduktor ein mit der Erde in Verbindung stehender oder Oberfläche genug darbietender stumpfer Leiter (z. B. eine Metallstange) genähert, so entladet er sich, und es entsteht ein glänzender, von einem merklichen Schalle begleiteter, Funke.

Eben dasselbe geschieht, wenn zwei verschiedenartig elektrisirte Konduktoren oder andere Körper durch einen Leiter verbunden werden, was als ein Phänomen der Ausgleichung der beiden elektrischen Kräfte angesehen werden muß.

15. Geschieht die Entladung eines elektrisirten Körpers durch die bloße Hand, so erhält man plötzlich im Arme und auf der Brust, oft selbst am ganzen Leibe eine ganz besondere Erschütterung, die sich nicht beschreiben, nur empfinden läßt. Einigen Personen ist ein elektrischer Schlag mehr, andern weniger empfindlich.

Fassen sich mehrere Personen mit den bloßen Händen einander an, indem die erste den positiv elektrisirten Konduktor einer Elektrisirmaschine berührt, wenn die letzte die vom Reibzeug nach dem Boden gehende Kette in der Hand hält, so empfinden alle, wenn sie auf trockenem nicht leitenden Boden stehen, den erschütternden Stoß im nämlichen Augenblicke mit fast gleicher Stärke.

16. Damit man bei der Entladung der Konduktoren an den Elektrisirmaschinen und andern Apparaten nicht erschüttert werde, bedient man sich gewöhnlich eines sogenannten Ausladers, bei welchem ein gekrümmter Metalldraht mit einem gläsernen Handgriffe versehen ist.

17. Auf das Gesetz, daß sich gleichartig elektrisirte Körper abstoßen, ungleichartig elektrisirte Körper einander anziehen, und sich zu vereinigen suchen, gründen sich die Erscheinungen eines elektrisirten Körpers, wie von ihm kleine, leichte, in seine Nähe gekommene Körper angezogen, und nach einer kurzen Zeit der Berührung wieder abgestoßen werden. Wird z. B. ein kleines Stückchen Papier von einem elektrisirten Körper angezogen, so nimmt dasselbe die gleichartige Elektrizität an, jedoch nicht im Augenblicke, weil Papier zu den Halbleitern gehört. So wie dieß aber geschehen ist, so wird es wieder abgestoßen. Hat das Papierchen am Boden die erhaltene Elektrizität wieder verloren, was durch einen leitenden Boden befördert, durch einen schlecht leitenden verzögert wird, so zieht es der elektrisirte Körper neuerdings an, und stoßt es wieder ab, und wiederholt dieß so lang, als er die Eigenschaft dazu besitzt.

Angezogene Metallfeilspäne werden als gute Leiter im Augenblicke wieder abgestoßen, was, wenn es einige Zeit dauert, einen schönen Anblick gewährt, und im Dunkeln, da alle elektrischen Phänomene leuchtend erscheinen, einen förmlichen Feuerregen vorstellt.

18. Sind mit einem elektrisirten Körper zwei an leinenen Fäden beisammen hängende Kork- oder Hollundermarkkügelchen in Verbindung, und folglich auf eben dieselbe Art elektrisirt, so werden sie sich deßwegen um so weiter von einander entfernen, je wirksamer die Elektrizität ist. Es dient eine solche Vorrichtung, um die Menge der angehäuften Elektrizität zu bemessen, so wie auf eine andere Weise, die Art der Elektrizität zu erforschen.

19. Wenn ein Mensch auf einem Stuhl mit

gläsernen Füßen elektrisirt wird, so äußern sich an ihm alle elektrischen Erscheinungen, wie an einem elektrisirten Hauptleiter, und seine Haare sträuben sich, da sie abgestoßen werden. Durch Leiter können aus ihm Funken gezogen werden.

Die Empfindung im Gesichte, welche der Berührung von einem Spinnengewebe gleicht, wenn man mit einem elektrisirten Körper darüber wegfährt, rührt von der Anziehung der feinen Härchen her, welche an einigen Gesichtstheilen bey Jedermann vorkommen.

20. Flocken von Baumwolle schwellen auf, wenn man sie elektrisirt, und fallen wieder zusammen, wenn sie ihre Elektrizität verlieren.

21. Jemehr ein Körper elektrisirt ist, mit einem desto größern Wirkungskreise hinsichtlich des Anziehens, Zurückstoßens ꝛc. ist er umgeben.

22. Bei der Wirkung elektrisirter Körper auf andere findet man aber einen großen Unterschied, je nachdem die letztern spitzig oder stumpf sind.

23. Man kann einen elektrisirten Körper durch eine ihm entgegengehaltene Metallspitze völlig geräuschlos und ohne den Ausbruch eines Funkens entladen.

24. Sind elektrisirte Körper mit scharfen Ecken und Spitzen versehen, so verlieren sie durch diese allmählig ihre elektrische Eigenschaft. Daher müssen die Konduktoren an den Elektrisirmaschinen eine abgerundete Form haben, wenn man die Elektrizität an ihnen erhalten will.

25. Aus Spitzen von elektrisirten Körpern scheint immer ein heftiger Wind zu fahren, wie man durch das Gefühl bemerkt, und durch ein vorgehaltenes Licht oder eine leichte Feder ersieht.

Es ist dieß aber nur die angezogene und wieder abgestossene Luft, welche sich an der Spitze auf solche Art in einem beständigen Kreislaufe bewegt.

26. Wenn man positive Elektrizität aus einer Metallspitze auf die Zunge strömen läßt, so bemerkt man einen sauren, bei negativer Elektrizität einen laugenartigen (alkalischen) Geschmack. Auch einen eigenthümlichen Geruch kann man wahrnehmen.

27. Im Dunkeln sieht man an einer Metallspitze, wenn sie an einem positiv elektrisirten Körper sich befindet, einen leuchtenden Strahlenpinsel, an der Spitze eines negativ elektrisirten Körpers einen leuchtenden Stern. Oder, was eben dasselbe ist, wenn ich eine Spitze einem positiv elektrisirten Körper entgegen halte, erscheint der Stern an derselben, wenn ich sie einem negativen nähere, der Strahlenpinsel. Solche leuchtende Punkte sieht man bisweilen auf den Spitzen der Thürme und anderer hoher Gebäude während eines Gewitters, welche unter der Benennung St. Elmsfeuer bekannt sind.

28. Dieses Licht an den Spitzen entsteht aus einem wirklichen Uebergange, aus einem Zuströmen oder einer Ableitung der elektrischen Materie.

29. Nähert man einen stumpfen Leiter, z. B. die bloße Hand einem elektrisirten Körper, so bemerkt man kein subtiles Ueberströmen der elektrischen Materie, sondern dieselbe entladet sich auf einmal bey größerer Annäherung durch den elektrischen Funken, durch welchen man, wenn er energisch genug ist, von einem Metalldraht einen damit bekleideten nichtleitenden Ueberzug absprengen, dünne Drähte zum Glühen, und leicht schmelzbare zum Fluße bringen, kleine Thiere tödten, auf Glas unauslöschliche Flecken hervorbringen, und ein mit Metall-

feilspänen vermischtes Schießpulver entzünden kann, u. s. w.

30. Der elektrische Funke ist nichts als Luft, welche durch den heftigen Zusammentritt der sich entgegengesetzten Kräfte glühend gemacht wird. Zum Beweise dessen ist er in verdichteter Luft am lebhaftesten, in verdünnter dagegen sehr matt.

31. In verdünnter Luft, die in solchem Zustande kein Nichtleiter mehr ist, behält kein Körper die an ihm erregte Elektrizität, sondern diese geht in den Luftraum über, welcher, wahrscheinlich auf ähnliche Art, wie die obere verdünnte Luftschichte bei einem Nordlichte, leuchtend wird.

32. Wenn der elektrische Funke von einem leitenden Körper auf den andern überspringen muß, so geschieht dieß immer durch die zwischen den getrennten Körpern sich befindende Luft mit solch besonderer Stärke, daß an den Punkten des Ueberspringens gewöhnlich Spuren des Verbrennens oder Schmelzens wahrzunehmen sind. *) Daher leitet eine Kette nicht so gut als ein ganzer Draht von eben demselben Metalle.

---

*) Ein Blitz, welcher eine ganze Reihe nebeneinander aufgestellter Zinnteller durchfuhr, schmolz immer an den sich berührenden Punkten das Zinn auf 20 □Linien, und zerstäubte einiges davon. Mitten an jedem Teller, wo der Strahl auf der größern ununterbrochenen Fläche vertheilt war, hinterließ er keine Spur.

Ein andersmal schmolz der Blitz an eisernen sich einander berührenden Küchengeräthschaften auf die nemliche Art eine Fläche von 8 □Linien. Solcher Fälle giebt es unzählige.

33. Kömmt ein Funke auf nicht gut leitende Körper, so werden diese zerrissen oder angebrannt.

34. Bei kleinen Entfernungen bewegt sich der elektrische Funke in gerader Linie, in größern Räumen hingegen schlangenförmig, vielmehr im Zickzack, was von dem Widerstande der nicht leitenden Luft herrührt.

35. Daß uns der elektrische Funke als ein Feuerstreifen erscheint, kömmt blos von seiner großen Geschwindigkeit her, so wie z. B. ein ringsum schnell bewegter glimmender Span einen Feuerkreis vorzustellen scheint.

36. Die große Geschwindigkeit der Bewegung gestattet dem Beobachter nicht zu bestimmen, ob der elektrische Funke vom positiv elektrisirten Körper auf den negativen, oder von diesem auf jenen übergeht. Höchst wahrscheinlich ist es aber, daß dieß meistens von beiden Seiten zugleich geschieht; denn wie ließen sich die an der Oeffnung eines durchschlagenen Kartenblattes an beyden Seiten aufgeworfenen Ränder erklären?

37. Eine von der durch die Reibung erregten Elektrizität verschiedene, ist jene, welche durch bloße Berührung zweier verschiedenartiger Metalle entsteht.

Diese Gattung wird nach dem Erfinder (Professor Galvani) Galvanismus, oder, wegen der zu einem von Professor Volta erfundenen Apparate angewendeten Flüssigkeit auch Hydroelektrizität genannt.

38. Von zwei Metallen wird hiebei dasjenige, welches am wenigsten dem Roste unterworfen ist, negativ, das andere positiv elektrisch. Beide werden aber durch diesen Zustand, und wenn z. B. Wasser dazwischen kömmt, nach und nach zerstört.

39. Hat man einen silbernen Thaler, und ein ähnliches Stück aus Zink, oder Bley ꝛc., und legt man eines ober, das andere unter die Zunge, so entsteht, wenn sich die Metalle an der Zungenspitze berühren, ein heller Schein in den verschlossen gehaltenen Augen, und ein besonderer Geschmack auf der Zunge.

40. Diese Gattung der Elektrizität wirkt mehr auf den thierischen Organismus, als die durch Reibung hervorgebrachte. Sie ist, vorsichtig angewandt, bey der Leichenschau das beste Mittel, in scheintodten Personen neues Gefühl zu erwecken.

41. Einige Mineralien haben die Fähigkeit, durch Erkälten, Erwärmen oder Erhitzen elektrisch zu werden, was Thermoelektrizität oder Pyroelektrizität genannt wird. Die verschiedenen Krystallisationen sind oft eine Folge dieser Elektrizität.

42. Daß die elektrischen Kräfte in der Natur entweder im Zusammenhange mit den magnetischen Kräften wirken, oder wenigstens den Magnetismus erregen, hat man durch verschiedene Beobachtungen schon längst wahrgenommen. Eisenstangen sind durch Blitzschläge magnetisch geworden. Elektrische Wolken veränderten, so lange sie über einem Kompaß schwebten, die Richtung der Magnetnadel. Sogar künstlich erzeugte elektrische Funken auf Stahlnadeln haben diesen eine magnetische Eigenschaft mitgetheilt.

43. Professor Oersted ist 1819 diesen bisher nicht erklärt gewesenen Erscheinungen auf die Spur gekommen, und hat hierin die wichtigsten Entdeckungen gemacht. Er hat durch elektromagnetische Versuche unter andern gefunden, daß sich die Elektrizitäten in ihren Strömungen spiralförmig be-

wegen, und zwar, daß die negative Art eine rechts-gewundene, die positive Art eine linksgewundene Spirale durchlaufe.

44. Wenn gleich einige Naturforscher sich zur Annahme dieser Erscheinungen bisher nicht ganz verstehen wollten, da man voraussetzt, daß die Elektrizitäten immer den nächsten und geraden Weg dem weitern vorziehen, so erklären sich doch durch diese Entdeckung die Beobachtungen an einigen durch Blitzschläge spiralförmig gewundenen Auffangstangen und Drähten der Blitzableiter. *)

45. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß auch die Wirbelwinde, welche sehr häufig gesehen werden, wie sie mit leichten Gegenständen sich fortbewegen, so wie jene, welche unter dem Namen Windsbraut,

---

*) Ueber den am 30. April 1822 erfolgten Blitzschlag auf dem Kirchthurme zu Roßstall im Rezatkreise in Bayern von Dr. Jul. Konrad v. Yelin ꝛc. 2te Auflage mit einem Kupfer. München 1824.

Nach Seite 14 schmolz der Blitz die feine Spitze einer Auffangstange, und bog den übrigen Theil derselben etwas schrauben- oder vielmehr bockhornförmig krumm.

Seite 15 wird die schraubenförmige Folge der Drähte als merkwürdig erklärt.

Seite 19 heißt es wieder, daß die Drähte eine Art von Schraube zu bilden schienen, und diese Wirkung des Blitzschlages für den heutigen Physiker gewiß bemerkenswerth sey! —

Seite 28 wird die Ursache der gewaltsamen Windung des Drahtes aus der Elastizität oder in der ungleichen Erkältung vermuthet. Endlich S. 41 ist noch ein Fall eines spiralförmig gewundenen Drahts aufgeführt.

Wind- und Wasserhosen (die letztern wegen ihren furchtbaren Verheerungen) bekannt sind, zu den elektromagnetischen Naturerscheinungen gehören.

46. Die athmosphärische Elektrizität ist wirksam bey den meisten Naturerscheinungen, die wir zu jeder Jahreszeit zu beobachten Gelegenheit haben, besonders aber beim Donnerwetter.

47. Durch ungleiche Erwärmung und Ausdünstung oder andere Ursachen wird die Erdoberfläche, durch elektrische Vertheilung die obere Athmosphäre elektrisirt. Zur Bildung eines Gewitters vergrößern sich hiebei die Wolken durch die Verdichtung und Anziehung der sie umgebenden Dünste, oder es entstehen neue auf ähnliche Art.

48. Ein Donnerwetter, welches daher zieht, bringt durch elektrische Vertheilung auf der Erde gewöhnlich negative Elektrizität hervor.

49. Die Wolken im stark elektrischen Zustande haben ein besonderes allbekanntes Aussehen. Sie bilden sich in mehreren Schichten hoch auf, und haben mehrentheils eine dunkelblaue in's schwärzliche gehende Farbe. Wenn diese heranziehen, sieht man im Vordergrunde und abwärts gegen die Erde lichtgraue, zerrissene Nebelflocken. Bei diesen entstehen am gewöhnlichsten heftige Blitze, wornach sie wieder verschwinden.

50. Der starken Elektrizität der Gewitterwolken werden auch die vor ihnen hergehenden Stürme zugeschrieben.

51. Da die Wolken keine Leiter sind, so werden sie nicht auf einmal entladen; es kann also aus ihnen öfters blitzen.

52. So wie die Wolken ihre Elektrizität zu verlieren anfangen, so ziehen sie sich zusammen, und jemehr dieses geschieht, desto leitender werden sie. Es können nun größere Blitze aus ihnen fahren, welche zur Folge haben, daß nach der Entladung die Ziehkraft geschwächt wird, und durch den Zusammenfluß der Dünste die stärksten Platzregen und die größten Regentropfen entstehen.

53. In der Nähe sehr stark elektrisirter Gewitterwolken kann der schnelle Uebergang von der Wärme zur Kälte so beträchtlich seyn, daß die Dunstbläschen der Wolken zu Schneesternchen gefrieren. Wenn diese Schneeflocken zusammenschmelzen, und wieder gefrieren, so bilden sich daraus Hagelkörner, welche gewöhnlich einen Kern von Schnee und eine Schale von Eis haben.

54. Wenn gleich manchmal der Hagel aus großen schweren Eismassen besteht, so kann er doch durch ein heftiges elektrisches Anziehen eine Zeit lang in der Luft erhalten werden, was gewöhnlich das wahrnehmbare Geräusch einer sich annähernden Hagelwolke verursacht.

55. Fallen bey einem Gewitterregen sonderbare Gegenstände oder gefärbte Substanzen nieder, so ist dieses nichts anders, als was die elektrische Wolke, deren Wirkungskreis man sich als sehr groß vorstellen darf, von der Erde angezogen hat, und aus lauter leichten Körpern besteht, als: Halme, Blüthenstaub, Samen, Insekten ꝛc.

56. Die Blitze entstehen bei Annäherung zweier verschiedenartig elektrisirter Körper bis zu ihrer Schlagweite, und scheinen von einer Wolke in die andere, oder auf die Erde herab, oder von dieser aufwärts in die Wolken zu fahren.

57. Die Farben der Blitze, welche uns grün, blau, violet oder roth vorkommen, sind von der schlechtern oder bessern Leitungsfähigkeit der Luft abhängig.

58. Bei einem Gewitter ist jeder Blitz im Großen, wie der künstlich erzeugte elektrische Funke im Kleinen, von einem Knalle begleitet, welcher, wie bei einem Schuße von der großen Ausdehnung und Erschütterung der Luft herrührt, und durch das mehrfache Echo, welches die großen, dichten Wolkenmassen, in einigen Gegenden die Berge, wiedergeben, vervielfältigt, und zu einem majestätischen Donner verstärkt wird.

59. Aus dem Zeitraume von einem entstandenen Blitze bis zum Anfang des Donners, läßt sich ungefähr bestimmen, wie weit man von demselben entfernt sei, da sich der Schall in einer Sekunde bekanntlich 1040 Pariser oder 1160 bayer. Schuh fortpflanzt. Hört man also z. B. 11 Sekunden oder Pulsschläge nach dem Blitze den Donner, so darf man annehmen daß er beyläufig eine geometrische Stunde, deren eine 12690 bayer. Schuh zählt, entfernt gewesen sey.

Eine eigene Erscheinung ist das Wetterleuchten, eine besondere Art von sehr hoch gehenden Gewittern, bei welchen die Blitze von keinem Donner begleitet zu seyn scheinen. Das elektrische Feuer ist hiebei wegen der obern sehr dünnen Luft mehr ausgebreitet aber schwächer, der Donner aus eben dem Grunde für uns unhörbar.

Manchmal kömmt das Wetterleuchten nur von einem weit entfernten unter unserm Gesichtskreis blitzenden Gewitter her, von welchen man den Donner nicht mehr hören kann.

60. Wenn bei starken Gewittern die Luft durch die Wolken ziemlich elektrisirt wird, und diese Elektrizität sich nicht ableitet, folglich immer noch einige Ziehkraft behält, so pflegt es oft darnach einige Tage fortzuregnen. Hat aber die untere Luft an Feuchtigkeit und Leitungsfähigkeit zugenommen, so hört der Regen gewöhnlich desto eher auf, die Wolken erheben sich, weil sie nach ihrer Entladung leichter werden, verlieren nun ihre Elektrizität gänzlich, und lösen sich in der obern trockenen Luftschichte allmählig ganz auf.

61. Starke Gewitterregen führen die Elektrizität einer Wolke in solcher Menge ab, daß sie oft ohne zu blitzen, sich ganz entladet; dieses kann der bessern Leitungsfähigkeit der Wolke zugeschrieben werden, in welchem Falle der Regen nie andauern wird. Fängt es aber in kleinen Tropfen zu regnen an, so ist dieß ein Zeichen, daß die Wolke schlecht leitet, ihre Elektrizität nur langsam verliert, und folglich längere Zeit fortregnet.

62. Durch die bekannten mächtigen Eigenschaften der Blitzstrahle wird bei jedem Gewitter das Leben und Eigenthum der Menschen bedroht.

63. In den ältesten Zeiten hat man schon versucht, die Gefahr, in welcher man sich während eines Gewitters befand, durch verschiedene Mittel zu vermindern oder zu beseitigen. Da aber die Lehre von der Elektrizität ehemals gänzlich unbekannt war, so konnte die Wahl nur auf abergläubische und unwirksame Mittel fallen.

64. Die alten Heiden glaubten, ihre Götter seien erzürnt, wenn es blitzte und donnerte, und suchten sich durch Opfer damit zu versöhnen.

65. Unsere christlichen Voraltern schrieben besonders jene Gewitter in den Morgenstunden der

zauberischen Macht der Hexen und bösen Geister zu: deßwegen suchten sie durch Segnen, durch geweihte Gegenstände, und das Geläute der Glocken allen Schaden abzuwenden.

66. Andere suchten durch Schießen mit Kanonen und Böllern die Gewitterwolken zu vertheilen und unschädlich zu machen. Lange glaubten einige, der Schall des Läutens und Schießens habe Einfluß auf ein Donnerwetter, er vermöge dasselbe aufzuhalten oder zu zerstreuen. Allein, durch unumstößliche Beweise ist von neuern Naturforschern dargethan worden, daß weder das Läuten noch das Schießen auf eine einzelne Wolke, viel weniger auf ein ganzes Donnerwetter wirksam sey *).

67. Lange nach Erfindung der Elektrisirmaschine kam im Jahre 1746 Winkler, ein teutscher Naturforscher zu Leipzig auf den Gedanken, die Blitze seien elektrische Funken, und was dieser vermuthete, das wurde dem nordamerikanischen Naturforscher Dr. Franklin zu Philadelphia im folgenden Jahre zur Gewißheit.

68. Dieser Gelehrte vollführte die schwierigsten und zuerst gefährlichen Untersuchungen der atmosphärischen Elektrizität.

Er setzte eine spitzige Eisenstange auf sein Haus, und beobachtete an dem in sein Zimmer geleiteten Metalldraht die elektrischen Erscheinungen.

---

*) Ueber die Unwirksamkeit des Schießens gegen die Gewitter, von Dr. Jos. Weber rc. Dillingen. 1791.

Ueber das Schießen gegen Gewitter, vom Akad. und Kanonikus von Imhof. München. 1811.

69. Demnach entdeckte er, daß die Blitze natürliche elektrische Funken, und von den künstlich durch die Elektrisirmaschine erzeugten nur durch ihre Größe verschieden seien, und daß der Donner nur ein der Stärke des Blitzes angemessener Knall ist, welcher sich durch den Wiederhall vervielfältiget und verstärkt.

70. Nachdem Dr. Franklin überzeugt war, daß der Blitz gleich elektrischen Funken durch ununterbrochene Leiter, als Metalle 2c., beliebig fortgeführt werden könne, und Metallspitzen elektrisirte Körper in größerer Entfernung und manchmal ohne den Ausbruch eines Funkens zu entladen, wenigstens die elektrische Spannung zu vermindern vermögen, folglich Gebäude vor den Verheerungen des Blitzes gesichert werden können, so errichtete er zuerst in Nordamerika im Jahre 1749, dann in Frankreich 1752 und endlich in Teutschland im Jahre 1754 Blitzableiter.

71. Mehrere Gelehrte beschäftigten sich nun mit der neuen Erfindung, und experimentirten mit den Gewitterwolken. Professor Richman in Petersburg wurde ein Opfer seiner wissenschaftlichen Forschungen. Er leitete auch von einer isolirten spitzigen Metallstange den Draht in sein Zimmer, ohne die Vorsicht zu gebrauchen, daß er in der Nähe auch eine Fortleitung nach der Erde angebracht hätte. So geschah es am 16. August 1753, als eine elektrische Wolke über seinem Hause stund, daß ein Blitz von dem isolirten Draht auf seinen Kopf fuhr und ihn tödtete.

72. Wenn sich gleich die meisten der vorzüglichsten Naturforscher für die wichtige Entdeckung der Blitzableitung und der daraus hervorgehenden unverkennbaren Vortheile erklärten, so wurde die

Sache doch von Menschen verschiedener Denkart oder unzureichenden Naturkenntnissen für zwecklos erklärt. Von einigen wurde die gute Sache bisher gleichgültig angesehen; sie glaubten, auf ihren Gebäuden noch keinen Blitzableiter nöthig zu haben, da ein solcher schon so viele Jahre entbehrlich war.

Solche Leute bedachten aber nicht, daß sich deßhalb die Wahrscheinlichkeit eher vermehrt als vermindert, und wenn ihnen auch dann aus einer Assekuranz der Schaden an ihren Gütern ersetzt wird, doch solche Assekuranzen kein Menschenleben vergüten können.

73. Von andern wurde eingewendet, die Blitzableiter träten dem Heiligthume der Religion zu nahe, und machten die Ceremonien der Kirche, das Wettersegnen, das Läuten der Glocken verächtlich, welche doch zu diesem Ziel und Ende durch das Gebeth der Kirche geheiliget seien, man soll den Anordnungen Gottes nicht zuwider sich vermessen, die Donnerkeile nach Belieben lenken zu wollen. u. m. a.

Solche alberne Meinungen widerstreiten dem gesunden Menschenverstande. Wie könnte es dem Willen des allmächtigen Gottes zuwider seyn, wenn sich die Menschen durch natürliche und dienliche Mittel vor Unglück bewahren, statt zum Aberglauben ihre Zuflucht zu nehmen.

Warum sichern wir uns durch Dämme gegen Ueberschwemmungen? warum suchen wir das Feuer zu löschen, wenn der Blitz oder ein anderer Zufall unsere Gebäude angezündet hat? warum wollen wir durch Impfung die verheerende Blatternpest beseitigen, wenn wir annehmen, daß Gott die Wasser

anschwellen, die Feuer brennen, und die Krankheiten über die Menschen kommen läßt?! —

74. Demungeachtet vermehrten sich die Blitzableiter, weil man bereits die Ueberzeugung gewonnen hatte, daß die auf richtig angelegte Leitungen gefallenen Blitzstrahle die Gebäude vor jedem Schaden gesichert haben.

Akademiker und Kanonikus von Imhof versichert in seiner Anweisung zur Anlegung und Erhaltung zweckmäßiger, Blitzableiter München 1816, daß von 1038 durch ihn aufgestellten Ableitern aus Messingdrathstricken, 71 durch den Blitz getroffen, und diese jedesmal ohne Schaden auf das Wohlthätigste abgeleitet] wurden. Am Martinsthurme zu Landshut beobachtete er allein 22 Blitzschläge.

75. Der allgemeine Nutzen der Blitzableiter wird immer mehr anerkannt. Seit einiger Zeit vermehrt sich die Anzahl derselben auf die erfreulichste Weise. Es giebt in Städten wenige solide Gebäude mehr, die nicht mit diesem Schutzmittel versehen wären, und auch auf dem Lande vermehren sie sich.

Es wird eine Zeit kommen, wo man nicht mehr sagen kann, es habe der Blitz irgendwo verheerend eingeschlagen und es seien deßwegen Gebäude, und manchmal wegen heftigem Winde oder Wassermangel ganze Ortschaften weggebrannt.

76. Es ist gegenwärtig schon so weit gekommen, daß jene Hausbesitzer in Städten, deren Gebäude gegen den Blitz beschützt sind, eher Miethleute bekommen. Die auswärtigen Feuerversiche-

rungsanstalten nehmen in Rücksicht auf sichernde Blitzableiter eine geringere Prämie.

Unsere Regierung sollte von gesicherten Gebäuden etwas weniger Brandassekuranzbeitrag erheben lassen, für die Errichtung von Blitzableitern eine gesetzliche Vorschrift erlassen, und den so wichtigen Gegenstand einer polizeylichen Leitung oder Kontrolle unterstellen. Durch k. allerhöchste Verordnungen ist theils schon Vorsorge getroffen, diese dürfen nur überall zum Vollzuge kommen *).

Um so mehr wäre dieß nöthig, da nicht selten Blitzableitungen angelegt werden, an welchen man beim ersten Anblick Fehler wahrnehmen, und über den vollkommenen Schutz der Gebäude nicht versichert seyn kann.

77. Bei der Errichtung von Blitzableitern kamen in Hinsicht auf das Material, so wie auf die

---

*) Verordnungen über Blitzableiter. Dieselben sollen durch die Polizeybehörden visitirt werden. (Reggsbl. 1809. 5. July S. 1059.)

Die Blitzableiter sollen allenthalben vermehrt, alle größern Gemeinde- und Stiftungsgebäude, dann Kirchen aus den Mitteln, theils der Stiftungen, theils der Gemeinden damit versehen werden. Errichtung derselben auf Staatsgebäuden. (Reggsbl. 1815. 20. Nov. S. 71.)

Für ihre Verbreitung sollen die Kreisregierungen sorgen. (Reggsbl. 1817. 27. März S. 253. §. 29.)

Form der Auffangstangen und die Nothwendigkeit der Ausleitungen einige Naturforscher mit ihren Meinungen nicht überein.

Einige wählten seither Eisen, andere Blei, wieder andere Kupfer oder Messing, einige in Streifen, andere in Stangen oder in Drahtgeflechten. Einige ließen die Auffangstangen mit mehr Spitzen, andere mit einem Spitze, noch andere gar mit Kugeln versehen. Nach einigen sind bedeutende Ausleitungen nöthig, nach andern wieder nicht.

Alle diese Verschiedenheiten sind jedoch nicht vom Belange, da sie die Hauptsache, eine ununterbrochene Metallleitung, nicht verändern.

78. Das beßte Material zu Blitzableitern ist eigentlich jenes Metall, welches am wenigsten rostet, und am schwersten schmelzbar ist.

Die Kostbarkeit gestattet aber nicht, zu diesem Zwecke edle Metalle, wie Platina, Gold oder Silber zu verwenden. Selbst das Kupfer, welches in der Luft und im Boden nur wenig anlauft, und erst bei + 630° Reaum. schmilzt, sohin vorzüglich geeignet wäre, ist noch zu kostspielig.

Eisen schmilzt erst bey + 830° Reaum., rostet in freier Luft etwas, mehr aber in feuchtem Boden, ist wenig biegsam, aber das wohlfeilste von allen.

Blei schmilzt bey + 230° R., und ist schon deßwegen nicht empfehlend. Ueberdieß wird es sowohl in freier Luft als in der Erde mit Rost überzogen, und da es zu weich ist, so könnte es

nur in breiten Streifen dicht an die Gebäude genagelt, und nicht davon entfernt gehalten werden, was nach den Erfahrungen immer Noth zu thun scheint. Wenn auch breite Streifen von Blei einem Blitzstrahle Oberfläche genug darbieten, so wäre doch voraus zu sehen, daß dieselben an den zusammengefügten Enden geschmolzen oder zerstört, und für die Folge unbrauchbar würden.

Zink schmilzt bey + 296° R., belegt sich aber schon an der freien Luft mit Rost und dürfte zu spröde oder brüchig seyn.

Zinn würde in freier Luft sehr wenig anlaufen, schmilzt aber schon bei + 172° R., und ist sohin zu dem beabsichteten Zwecke nicht wohl anwendbar.

Messing, ein Gemenge von Kupfer und Zink, welches je nach dem Mischungsverhältnisse zum Schmelzen fast eine Hitze wie das Kupfer erfordert, in der Luft wie im feuchten Boden nur mit einem dünnen schwarzgrauen Häutchen überzogen wird, ist sehr zäh und biegsam. Der Preis desselben übersteigt wohl den des Eisens, erreicht jedoch den des Kupfers nicht, und ist also in Hinsicht seiner übrigen guten Eigenschaften annehmbar. Diesem nach und in Hinsicht auf die Güte und den wohlfeilen Preis ist also Messing oder Eisen unter allen Metallen am meisten geeignet, zu Blitzableitungen verwendet zu werden.

79. Es frägt sich nun, ob Stangen, Schienen, Ketten, Blechstreifen oder Drähte zur Ableitung den Vorzug haben.

80. Stangen und Schienen sind nicht leicht nach Belieben über Kamine und Giebel zu biegen, und bilden, da mehrere Stücke zusammengesetzt werden müssen, kein ununterbrochenes Ganzes.

Dagegen sind sie bey Metallen, die dem Roste mehr unterliegen, wie das Eisen, doch besser als Blechreifen oder Geflechte von dünnem Draht, welche viel eher vom Roste durchfressen und unbrauchbar würden.

81. Ketten sind nicht anwendbar. Es ist bereits oben schon gesagt worden, daß eine aus mehreren Stücken zusammen gesetzte Metallleitung nicht so gut entspricht, als ein aus einem ganzen Stücke bestehender Draht.

82. Blechstreifen von Kupfer, Messing oder verzinntem Eisen entsprechen nicht ganz. Sie müssen überall festgenagelt und viele einzelne Stücke zusammen geheftet werden.

Durch das direkte Anliegen an die Gebäude entstehen viele einwärts gehende, nicht ganz gefahrlose Krümmungen und Ecken, und der Bedarf an Material vermehrt sich dadurch unnütz. Wer dennoch ein Gebäude durch Blechstreifen beschützen, oder auch einen ökonomischen Zweck z. B. die Deckung der Firsten und Dachkanten damit verbinden will, sorge dafür, daß die Blechstreifen dem Blitze, je nachdem das Metall schmelzbar ist, mehr oder weniger Oberfläche, wenigstens eine Breite von 4 Zoll darbieten, und daß die Streifen mit ihren Enden so zusammengefügt werden, daß sie sich wenigstens mit einer Fläche von 4 □ Zoll auf das genaueste berühren, und folglich zu diesem Zwecke

mit mehreren Nieten versehen werden. Eine Löthung wäre allein nicht hinreichend, weil diese durch einen geringen Hitzegrad sich schon auflösen könnte, aber nebst der Nietung dürfte sie von Nutzen seyn, weil außerdem die Sonne, oder das Eis einer dazwischen gedrungenen Feuchtigkeit die Theile zu trennen und die genaue Verbindung aufzuheben vermöchte.

83. Durch Draht von gehöriger Dicke aus Kupfer oder Messing, wenn er so vielfach zu einem Seile zusammen gesponnen wird, daß die Summe der Oberflächen aller Drähte einen Blitzstrahl ohne glühend zu werden, abzuführen vermag, erhält man nach der Erfahrung das beste Ableitungsmaterial.

Ein solches Drahtseil rostet weder in der Luft, noch in feuchtem Boden, kann leicht über Kamine den nächsten Weg zu andern hohen Punkten geführt, und von den Dächern besser als Blechstreifen entfernt gehalten werden.

Man kann ihm auch beim Spinnen eine beliebige Länge bis zu 500 Fuß geben, wodurch alle Zusammenfügungen wegbleiben.

Endlich befördert dieses und die Biegsamkeit die Anlegung ungemein, während bei eisernen Stangen und Schienen durch den Arbeitslohn des Schlossers für die Schrauben zur Zusammenfügung und durch die Unbiegsamkeit die Anlegung erschwert, und um das vertheuert wird, was durch den geringen Preis des Eisens erspart seyn dürfte.

84. Die Anlegung eiserner Ableiter dürfte überhaupt nur an Orten empfohlen werden, wo Eisen

jeder Art in der Nähe fabrizirt wird, und im Verhältniß zu anderm Metall noch billiger zu haben ist, als anderswo.

85. Ein aus einem ununterbrochenen Drahtseile bestehender Ableiter, welcher ungefähr 6 Zoll vom Gebäude entfernt durch Stiften festgehalten wird, erleichtert auch die manchmal nothwendige Nachsicht, gegen jene aus zusammengesetzten Eisenstangen, wo man eigentlich jede Zusammenfügung in der Nähe besehen sollte. Die am Gebäude haftenden Blechstreifen würden am schwierigsten zu untersuchen seyn.

86. Wenn zur bessern Verbindung von Eisenstangen oder Schienen, Blei oder Zinn dazwischen gelegt würde, so könnte leicht bei einem heftigen Blitzschlage durch geschmolzene, glühend ablaufende Bleitropfen, Holz enzündet werden, oder es wäre zu befürchten, daß, wenn im gewöhnlichen Zustande das Regenwasser eindringt, ein hydroelektrischer Prozeß entstünde, welcher eben an den gefährlichsten Stellen zur theilweisen Zerstörung der Ableitung den Grund legen würde.

87. Man hüte sich auch, aus eben diesem Grunde, einen Ableiter machen zu lassen aus einem Drahtstricke, bei welchem einige Eisendrähte mit Messingdrähten übersponnen sind, was aus Unkunde und vermeintlicher Ersparung oder aus Uebervortheilung geschehen könnte.

88. Die zu Blitzableitern bereits als entsprechend gefundenen Messingdrahtseile kommen zwar auch mit Eisen in Berührung: sie müssen nemlich um die Auffangstange gewickelt, und regelmäßig von ungefähr 6 zu 6 Schuhen durch Stiften festgehalten werden.

Wenn auch hier durch hinzukommendes Regenwasser Hydroelektrizität erregt, und dadurch Rostung entstehen würde, so geschieht dieses hauptsächlich an dem leichter oxydirbaren Eisen, und nicht an dem mit der Erde in Verbindung stehenden Messingstricke.

89. Die Stiften mögen rosten, und an Leitungsfähigkeit dadurch verlieren, wenn sie nur den Draht festzuhalten vermögen, so ist dabey mehr gewonnen als verloren, da um so weniger ein Absprung eines Blitzfunkens zu befürchten ist, im Falle daß eben die Leitung sonst ein wenig unterbrochen wäre.

90. Zu den Auffangstangen wurde von jeher Eisen angewendet; nur die Spitzen hat man manchmal von bloßem oder vergoldetem Kupfer darauf geschraubt, um dem Blitze eine reine gutleitende Spitze zu bieten.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß eine einzelne Spitze den elektrischen Funken besser aufnimmt, als mehrere Spitzen beisammen an einem Leiter, und wenn man also eine hohe Stange aufstellt, daß sie nicht mehr Spitzen als eine, und keiner besondern Aufsätze von Kupfer bedarf.

91. Eiserne Thurmkreuze oder andere metallene Gegenstände auf Thürmen und andern Gebäuden können auch die Stelle der Auffangstangen vertreten, müssen aber immer, was sich von selbst versteht, an den untersten Theilen mit der Ableitung in Verbindung gesetzt werden.

92. Eine metallene, mit der Erde durch einen guten Leiter verbundene Metallspitze vermag aus

einer sich über derselben befindlichen Wolke Elektrizität einzusaugen, folglich die Spannung zu vermindern, und aber beim wirklichen Ausbruche eines Blitzes, welcher immer der durch eine vorausgegangene elektrische Strömung gegebenen Richtung folgen wird, diesen aufzunehmen, und durch den Ableiter unschädlich abzuführen. Die Wirkung einer solchen Spitze wurde von verschiedenen Naturforschern auf einen Umkreis von 60 Schuh Durchmesser geschätzt.

93. Eine Eisenstange, welche im Verhältniß zur Länge von 1 oder $1\frac{1}{2}$ Zoll allmälig bis zu $\frac{1}{2}$ Zoll sich verdünnt, und dann mit einemmal in eine Spitze auslauft, entspricht vollkommen. Sie wird in freier Luft vom Roste nicht zerfressen, sondern bloß von dem sogenannten Waldroste überzogen, der die Leitungsfähigkeit beinahe gar nicht vermindert. Eine runde Stange möchte man einer eckigen deßwegen vorziehen, weil sie einem Orkan weniger Oberfläche bietet, und den umgewickelten Draht nicht angreift.

94. Zu spitzig darf eine Auffangstange nicht seyn, weil sie sonst durch die Gewalt eines Blitzstrahls abgeschmolzen, oder wenigstens gebogen werden kann.

95. Knöpfe oder Kugeln auf die Stangen zu machen, kann gar nicht empfohlen werden, weil sie die gute Eigenschaft der Spitzen, Elektrizität stillschweigend abzuführen, nicht haben, und durch sie, wenn ein Blitz auf sie schlägt, die Heftigkeit der Explosion (obwohl unschädlich, wenn die Ableitung gut ist,) vergrößert statt vermindert wird.

96. Jeder Ableiter muß mit der leitenden Erde in Verbindung gesetzt werden.

Die Verlängerung des Ableiters in dem Boden ist bedingt, theils durch die Eigenschaft des über und unterirdischen Gebäudes, und seiner nächsten Umgebungen, theils durch die Beschaffenheit des Bodens.

97. Bei Gebäuden, worin sehr brennbare Gegenstände fabrizirt oder aufbewahrt werden, als: Pulver, Spiritus ꝛc., thut man sehr wohl, wenn man, neben der Vorsicht, die Ableitungen zu vervielfältigen, auch noch die Ausleitungen verdoppelt, und wenigstens 20 Schuh vom Gebäude wegführt.

98. Wenn sich unterirdische Gewölbe weiter ausdehnen als das überirdische Gebäude, welches darauf steht, so ist es nothwendig, daß die Ausleitungen darüber weggeführt werden.

99. Sind unterirdische Wasserleitungen, besonders in metallenen Röhren vorhanden, so halte man die Ausleitungen davon etwas entfernt, weil jene leicht beschädigt werden könnten.

100. An Gebäuden, welche unter sich keine Gewölbe haben, oder wo solche nicht über die Hauptmauern hinausreichen, genügt es, wenn die Ausleitung nur ein paar Schuhe von der äußern Mauer weg und allmälig bis 18 Zoll tief gelegt wird, wenn der Grund zu den gutleitenden gehört. Im entgegengesetzten Falle, nemlich, wenn sich zunächst nichts anders als unfruchtbarer trockener Kies ꝛc. vorfindet, ist rathsam, die Ausleitung durch

Befestigung noch eines Drahtseiles am untersten Stiften doppelt auseinander gehend und länger anzulegen, weil nicht immer der Boden zuvor vom Regen naß, und deßwegen zur Vertheilung eines Blitzstrahles auf der äußern Fläche geeignet ist. Man kann etwas nachhelfen, wenn man durch Kohlenstaub, welchen man bei jedem Feuerarbeiter um ein Billiges erhält, die Stellen, wo die Ausleitung eingelegt wird, mehr leitend macht, und nebst diesem noch bezweckt, daß das eingelegte Metall, wenn es um und um davon eingehüllt ist, nicht so gern rostet.

101. Wenn nahe an einem Gebäude ein fließendes Wasser, oder ein stehendes von großer Oberfläche sich befindet, so braucht man nur die Ableitung bis in dasselbe so zu verlängern daß auch bei dem niedrigsten Stande noch die Enden das Wasser erreichen.

Brunnen, Versitzgruben und kleinere stehende Wasser bieten dem Blitzstrahl zur Vertheilung zu wenig Oberfläche dar, und eignen sich daher nicht zur Ausleitung.

102. Weniger als 2 Schuh soll die Ausleitung in keinem Falle betragen; denn wenn sich ein neuaufgefüllter Boden senkt, oder wenn der Grund etwas abgegraben wird, so bleibt doch der Ableiter mit der Erde noch in Verbindung. Im isolirten Zustande, nemlich, ganz ohne Ausleitung, oder unterbrochen, würde ein Ableiter dem Gebäude niemals vollkommnen Schutz gewähren.

103. Nach der Größe, dem Umfang und der Lage der Gebäude und ihrer nächsten Umgebung

vermag eigentlich nur ein Physiker durch Sach- und Lokalkenntniße mit Zuversicht anzugeben, wie und auf welche Art bey der Form der Dachung, die Zahl, Lage und Höhe der Kamine, Giebel und anderer Hervorragungen die Stangen und Ableitungen anzubringen sind. Doch gehören eben keine ausgebreiteten Kenntnisse in der Naturlehre, höchstens nur eine richtige Anweisung dazu, um auf die meisten Gebäude von einfacherer Beschaffenheit sichernde Blitzableiter herstellen zu können.

104. Wie oben gesagt, sind keine hohen Auffangstangen nöthig.

Wer sein Gebäude doch damit versehen will, nehme zur Bestimmung der Zahl derselben die Länge oder den Umfang der Gebäude zum Maaßstab, so, daß auf ein Gebäude bis zu 60 Schuh Länge eine, und bis zu 120 Schuh zwei Stangen und so fort anzubringen sind.

105. Nach der Höhe der Gebäude und der Schornsteine auf denselben richtet sich auch die Länge resp. Höhe der Stangen, damit einestheils dieselben über die Kamine dominiren und einen Blitzstrahl lieber anziehen, anderntheils kein die Symmetrie beleidigendes Mißverhältniß entstehen könne, und einem beobachtenden Auge eine zu kleine Stange nicht hinter kolossalen Kaminen verschwinde.

106. Man darf sich in Acht nehmen, bei Beobachtung der Kamine ꝛc. und Bestellung der Stangen das Maß nicht zu kurz zu nehmen; denn ein ungeübtes Auge dürfte sehr leicht durch die Höhe getäuscht werden. Gewöhnlich mag eine Auffang-

stange eines mittelmäßigen Gebäudes 12 bis 15 Schuh über das Dach hinaus reichen.

107. Je länger aber eine solche Stange ist, desto mehr ist sie den Stürmen ausgesetzt und desto besser muß sie befestigt werden, damit sie nicht durch das Hin= und Herbiegen locker werde, die Oeffnung im Dache erweitere und dem Regenwasser einzudringen gestatte, wodurch die Sparren blitz=leitend und gefährlich werden könnten.

108. Die beste Art, eine Stange zu befestigen ist, wenn man sie unten einen Schuh bis 18 Zoll spalten, nach dem Winkel der Sparren ausbiegen, an beiden Flügeln mit Löchern versehen, und durch starke Nägel und ein paar Schrauben befestigen läßt, nachdem die Stange durch das Dach hinaus=geschoben ist, und von außen während der Befesti=gung lothrecht gehalten wird.

109. Bei Thürmen oder solchen Gebäuden, auf welchen diese Art der Befestigung nicht ange=wendet, oder die Stange nur von außen gesetzt werden kann, giebt die Gelegenheit jedem Arbeiter die verschiedenen Vortheile an die Hand, wie die Stangen mit Kappen und Klammern statt den oben beschriebenen Flügeln an die Helmstangen tüchtig genug zu befestigen sind, damit sie der Gewalt eines Blitzstrahls und den heftigen Winden zu trotzen vermögen.

110. Zur Abwehrung des Regenwassers erhält die Stange ein nach der Form der Dachung allen=falls sattelförmiges Blech von Kupfer mit einem anpassenden Stiefel ein paar Zolle hoch, aber ohne

eine Dazwischenlage. Wenn das Blech von gehöriger Dicke genommen wird, daß es vom Winde und andern Einwirkungen der Athmosphäre nicht aufgebogen und zerstört werden kann, so ist es besser, nur darauf zu sehen, daß es in dem Stiefel mit der Stange gut und fest verbunden ist, und nagelt es dann an die Dachung gar nicht. Denn, nagelt man das Blech fest an die Dachung, und die Stange wird von dem Winde hin und hergebogen, so muß es allmählig wieder los werden, oder die Stange erweitert den Stiefel, und der Zweck, die Abhaltung des Regenwassers ist nicht erreicht.

111. Besser ist, man setze keine hohen Stangen auf die Gebäude. Dagegen schlage man auf die Giebel oder Frontispitzen, überhaupt auf 2, 3 oder 4 der höchsten Punkte der Gebäude, je nachdem sie einen kleinern oder größern Umfang haben, eiserne Stiften mit ungefähr 2 Schuh langen Spitzen.

112. Damit an diesen Stiften auch kein Wasser eindringen könne, sollte eine abwärts gehende Scheibe von 3 Zoll angeschmiedet oder mit Kupfer angelöthet seyn. Sechs Zoll oberhalb muß der Stiften einen Ansatz haben, um ihn bis zur Scheibe fest einzuschlagen.

113. Werden zur Ableitung eiserne Schienen gewählt, so nehme man solche von gutem zähem Eisen 1 bis 1½ Zoll breit und wenigstens 2 bis 3 Linien dick. Die Zusammenfügung einzelner Stücke geschehe durch 2 oder 3 Nieten, daß ihre Enden wenigstens 1½ bis 2 Zoll fest aneinander liegen, ohne irgend etwas dazwischen zu haben. Ist eine Auffangstange da, so kömmt die Schiene ganz an=

liegend um sie herum zu biegen und zu vernieten. Bei den Spitzstiften dürfen in die Schienen nur Löcher geschlagen und an dieselben hingesteckt werden.

114. Die Fortleitung ist von 6 oder 8 zu 8 Schuhen so zu befestigen, daß sie durchaus 6 Zoll vom Gebäude absteht. Hat man sich das Maß, wie weit jeder Stiften eingeschlagen werden soll, so wie die Entfernung von einem zum andern eigen gemacht, so wird die Leitung eine gefällige Form erhalten.

115. Die Stiften dazu sollten am Dache eine abgesetzte, (in der technischen Sprache abgekröpfte) Form haben, damit der oberhalb liegende Ziegel oder die Schindel über den eingeschlagenen Theil bis in den obern Winkel gehe, und das Regenwasser der unterhalb liegenden bis in den untern Winkel gehenden Schindel übergebe, ohne daß etwas neben und an den geschlagenen Stiften eindringen könne.

116. Die Stiften, welche in die aufrechtstehenden Wände eingeschlagen werden, dürfen jene Form nicht haben und können ganz gerade seyn, nur mit einem kleinen Ansatze in der Mitte zum Daraufschlagen.

117. Haben die Stiften oben einen Zapfen von $\frac{3}{4}$ Zoll Länge mit einem Schraubengewinde, und die Schienen an den geeigneten Stellen Löcher, so können diese durch Muttern überall festgeschraubt, und nach Belieben wieder abgenommen werden.

118. Die Länge der Stiften ist bedingt durch die Stellen, wohin sie verwendet werden sollen.

Bei einem Ziegeldache darf der untere Theil nicht wohl unter 9 oder 10 Zoll lang seyn, um den hölzernen Sparren zu erreichen, in welchem er sich festzuhalten vermag. Der obere Theil darf ohngefähr 8 Zoll messen, um noch 6 Zoll die Leitung entfernt zu halten, da der an der Biegung des untern Theils auf liegende Ziegel ihn noch ein paar Zolle verdeckt.

Die an die vertikalen Mauern zu verwendenden Stiften sind im Ganzen 10 Zoll lang genug, wovon 4 Zoll in die Wand geschlagen hinreichende Festigkeit geben.

119. Bey Ableitern von Eisen die Bodenleitungen aus demselben Material zu machen, ist wegen der schnell vor sich gehenden Rostung nicht rathsam, außer man überfirnißt das Eisen sehr dick, und legt es durchaus in Kohlenstaub, und selbst dieses kömmt in etlichen Jahren zu wiederholen, je nachdem der Grund beschaffen ist. Diesem zu entgehen, verbinde man mit dem Ableiter durch öfteres Umwickeln oder Zusammennieten einen Schuh oberhalb dem Boden einen Messing oder Kupferdrahtstrick doppelt, oder eben solche Blechstreifen, welche einem Blitzstrahle Oberfläche genug darbieten, und benütze diese zur Ausleitung.

120. Sollten Eisenstangen zur Blitzableitung verwendet werden, so dürfen sie rund oder eckig, aber nicht wohl unter $\frac{1}{2}$ Zoll dick seyn.

121. Man verbinde die einzelnen Stücke so, daß immer das untere in das obere geschraubt werden und folglich kein Regenwasser in die Schrauben=

mutter dringen könne. Diese Verbindung soll jedenfalls einen Zoll betragen.

Will man das nicht, so lasse man sie an den Enden breit schmieden, und niete sie wie oben die Schienen zusammen.

122. Die Stiften können wie bey den Schienen seyn, nur daß sie hier oben in einen zusammengebogenen kleinen Ring auslaufen, worin die Stangen festgehalten werden. Hinsichtlich der Bodenleitung gilt wieder das oben bey den Schienen gesagte.

123. Blechstreifen von Kupfer oder Messing, 3 Zoll breit und nicht unter ½ Linie dick, eignen sich nur, um bey mehrern übereinander stehenden Dächern, Kuppeln und Spitzen von Metall, diese mit einander in Verbindung zu setzen.

124. Bei Thürmen, auf welchen der Spitz, die sogenannte Laterne, manchmal auch noch die Kuppel von Metall ist, sehe man, ob diese Bedeckungen genau mit einander verbunden sind.

Im entgegengesetzten Falle thue man dieses auf mehreren Seiten mit Blechstreifen, welche immer an die untersten Theile der obern Bedeckungen gut, und mit einer Fläche von wenigst 4 □ Zoll zu verbinden sind.

Die untersten Theile dieser Metallbedeckungen verbinde man endlich mit dem gewählten Ableitungsmaterial, und führe dieses auf 3 oder 4 Seiten des Thurmes herab in die Erde. Auf solche Art ist nicht nöthig, noch eine besondere Ableitung an

die oberste Spitze zu befestigen. Würde man aber dieses thun, und die angezeigte Verbindung und Ableitung vorhandener Metallbedeckungen unterlassen, so wäre die Sicherung auf keinem Falle vollständig.

125. Am häufigsten wird der aus vieljähriger Erfahrung für das zweckmäßigste Ableitungsmaterial erkannte, wegen seines mehrern Kupfergehaltes etwas röthlich aussehende Messingdraht angewendet.

126. Sehr gut eignet sich eine Gattung Drahtes, von welchem einfach eine Länge von 10 Schuhen 3 Loth wiegt. Sein Durchmesser wird eine Linie, folglich sein Umfang ohngefähr 3 Linien seyn.

127. Wird dieser Draht 10fach genommen, so wird das gedrehte Seil auf 10 Schuh Länge nicht unter 1 Pfund wiegen, und einem Blitzstrahl 30 Linien oder 1½ Zoll als die Summe der Oberflächen aller einzelnen Drähte darbieten.

128. Ein Seil von dickern Drähten mit dem nemlichen Gewichte giebt nicht so viel Oberfläche, und ist nicht gut zu biegen. Ein Seil von dünnern Drähten ist Beschädigungen mehr ausgesetzt.

129. Um aus den einzelnen Drähten ein Seil zu bilden, welches auf eine Länge von einigen hundert Schuhen keine Unterbrechung einzelner Drähte bemerken läßt, bedarf der Seiler einer besondern Anweisung dazu, daß er die kürzern einzelnen Trümmer durch Zusammenhäckeln ihrer Enden verbinde, zusammendrehe, und jedesmal mit den übrigen längern Drähten verdeckend überspinne, damit nirgends ein spitziges Drahtende hervorstehe. Das

Seil darf aber nur lose, und stärker nicht zusammengedreht werden, als nothwendig ist, um die einzelnen Drähte zusammen zu halten.

130. Würde ein Seil von 10 Drähten der beschriebenen Gattung zu sehr zusammengedreht, so dürften 10 Schuh ein Gewicht von 1¼ Pfund erhalten, wodurch die Kosten ganz unnütz vermehrt würden, weil das Seil hiedurch nicht mehr Oberfläche erhält.

131. Ein Seil aus Messingdrähten erleichtert die Aufstellung eines Blitzableiters sehr.

Hat man eine Länge, welche zu zweifacher Ableitung hinreichend ist, so wickelt man den mittern Theil des Seiles 2 bis 3 mal an eine hohe Auffangstange oder an einen Spitzstiften, und macht von beiden Enden die Ausleitung.

Reicht das Seil nur einmal herunter, so befestigt man das eine Ende oben, indem man dasselbe 3 mal um die Stange fest wickelt, und es mit der Fortleitung durch Zusammendrehen verbindet. Damit sich aber diese Vereinigung nicht aufzulösen vermag, so wickelt man einen einzelnen Draht um die beiden Theile des Seiles etlichemal und drehe die Enden fest zusammen.

Die auf solche Art befestigten Drahtseile werden sich durch keine Winde und andere Einflüsse aufzulösen vermögen.

132. Man vermeide so viel möglich, ein Drahtseil mitten an der Leitung anzustücken. Ist man aber bemüssiget, es zu thun, so thue man es auf

eine haltbare Art, wie eben zuvor gesagt wurde, und ohne hervorragende Spitzen der einzelnen Drahtenden. Am sichersten kann es geschehen, wenn die 2 Drahtseilenden in ein Blech gewickelt, und mit Hartloth zusammen gelöthet werden.

133. Den Stiften, durch welche das Drahtseil von 6 oder 8 zu 8 Schuhen festgehalten werden soll, gebe man eine abgekröpfte Form wie oben bei den eisernen Ableitern, mit einem zusammen gebogenen Ringe. Hiebei kömmt zu bemerken, daß innerhalb dieses Ringes das Eisen nicht kantig oder scharfeckig seyn darf, sondern abgerundet geschmiedet werden muß, weil außerdem das vom Wind und Wetter bewegte Drahtseil sich abreiben, und nach und nach brechen würde. Nebst diesem ist darauf zu sehen, daß beim Zusammenbiegen der Ringe dem Drahtseile nur so viel Raum gegeben werde, daß es der Länge nach frei durchgezogen werden könne.

Auf diese Art wird sich das Drahtseil in verschiedener Temperatur ausdehnen und zusammenziehen können, ohne durch großen Spielraum einer zerstörenden Bewegung zu unterliegen, wenn dasselbe nur oben an der Hauptstange oder einem Spitzstiften und an den untersten bodeneben geschlagenen Stiften, durch Umwickeln befestiget ist.

134. Die Länge der Stiften hängt von den verschiedenen Dächern ab, wie oben schon gesagt worden ist.

135. Bei hölzernen und Strohdächern können statt den Stiften auch Pfähle von Eichen-, Lerchen- oder kienigem Föhrenholz empfohlen werden. Ja,

diese isoliren das Drahtseil besser als eiserne Stiften, und sind noch wohlfeiler.

Wo man sie anwenden will, bohre man die Löcher vor und kitte die Pfähle (z. B. mit Dopfen und Kalk, oder mit Brunnkitt) ein, damit kein Regenwasser eindringe.

Zur Herableitung können sie an den Seiten festgenagelt werden.

136. Bei Strohdächern halte man durchaus die Leitung mindestens 8 bis 10 Zoll entfernt.

137. Hat ein Gebäude ein Dach von Metall, und stehen über diesem gemauerte Kamine, oder andere ähnliche Erhöhungen, so kommen Blechstreifen oder Drahtseile darneben am Metalldache zu befestigen, über den höchsten Punkt zu ziehen, und auf der andern, vorzüglich auf der Wetterseite wieder mit dem Dache zu verbinden. Es versteht sich von selbst, daß dieses nicht bei solchen gemauerten Kaminen nothwendig ist, welche außerhalb dem Dache bis zum obersten Punkte auch mit Metall überzogen sind, und dieses mit dem Dache in Verbindung ist. Würde aber ein Kamin ganz von Metall, (z. B. gußeiserne Röhren) durch das Gebäude herabgehen, so ist nöthig, vom untersten Ende desselben eine eigene Ableitung zum Boden zu führen, und wenn keine unterirdischen Gewölbe da sind, die Ausleitung innerhalb, andernfalls aber außerhalb des Gebäudes sichernd anzulegen.

138. Sind bei einem Metalldache auch solche Regenrinnen, so verbinde man sie mit dem Dache gut, und auf mehreren Seiten durch Blechstreifen. Sind auch die Ablaufrinnen von Metall, und mit

den Dachrinnen und dem Dache verbunden, so bedarf es nur mehr einer Ausleitung in den Boden, zu welchem Zwecke man ein Messigdrathseil ein paarmal um die Röhren wickelt, und doppelt vom Gebäude weg in die Erde leitet. Die Röhren von dünnem Eisenblech sind davon ausgenommen, denn sie verrosten gerne ganz und geben daher keine sichere Ableitung.

139. Sind bei einem Metalldache keine metallenen Ablaufröhren, so führe man vom untern Theile des Daches auf mehreren Seiten Drahtseile in die Erde. Zur Verbindung der Messin-Drahtseile mit Metalldächern ist nothwendig, an das Ende des Seiles einen Blechstreifen von Kupfer oder Messing umzuwickeln und durch Hartloth vom nächsten Kupferschmid, Gürtler oder andern derlei Arbeiter festlöthen zu lassen. Durch die Aufniethung des breiten Blechstreifens läßt sich nun eine genauere Verbindung mit dem Metalldache oder der Thurmkuppel rc. auf 6 — 9 Quadratzoll bezwecken. *)

Es sind deßwegen hier Ableitungen auf mehreren Seiten zu machen empfohlen, weil die große Metallfläche auch viele Kapazität besitzt, einen Blitz aufzunehmen, und immer bey Anlegung einer sichern-

*) Man hat Beweise an den Münchner Frauenthürmen, daß, wenn ein Messingdrahtseil bloß durch ein kleines Loch am Ende eines Kupferdaches gezogen und also nur mit kleiner Oberfläche damit im Zusammenhang war, dasselbe jedesmal von einem Blitzstrahle abgeschlagen wurde.

den Ableitung ein gehöriges Verhältniß zwischen Zu-, Fort- und Ausleitung beobachtet werden muß.

140. Haben Schiefer-, Ziegel- oder Holzdächer metallene Regenrinnen, so verbinde man sie mit dem von oben herabgehenden Ableitungsmaterial. Sind auch die Ablaufröhren von Metall, (die Röhren von dünnem Eisenblech, welche in kurzer Zeit, wenigstens in der Nähe des Bodens rostend werden, und dadurch an Leitungsfähigkeit verlieren, sind hievon wieder ausgenommen) so brauchen z. B. die Drahtseile nur bis zu den Dachrinnen zu gehen. Die Ausleitung am Boden hat nach oben beschriebener Anweisung zu geschehen.

141. Sind um die Gebäude herum Gesimse mit Metall belegt, so mag das Ableitungsmaterial, durch Anliegen damit in Verbindung seyn. Man hat hiebei nur zu beachten, daß, wenn eine Ableitung anliegt, auch die andern anliegen sollen, oder daß alle wenigstens ½ Schuh entfernt gehalten werden, damit kein Abspringen eines Blitzfunkens zu befürchten sey.

142. Um im allgemeinen die Zahl der Ableitungen zu bemessen, richte man sich nach dem Umfang der Gebäude. Wenn ein solches z. B. nicht über 50 Schuh lang und 30 Schuh breit ist, sich folglich auf 1500 □ Schuh ausdehnt, so sind 2 Ableitungen nothwendig. Bis zu einer Länge von 100 und einer Breite von 40 Schuh, also auf 4000 □ Schuh drei, und so verhältnißmäßig auf ungefähr 6000 □ Schuh vier Ableitungen von gehöriger Oberfläche.

143. In besondern Fällen mag der Eigenthümer des Gebäudes zu noch mehrerer Beruhigung

die Zahl der Ableiter vermehren, oder es kann auch wegen einer, von den gewöhnlichen Gebäuden abweichenden Form eine vollkommnere Sicherstellung erachtet werden. Im letztern Falle ist einem Sachverständigen die Anordnung zu überlassen.

144. Wenn hohe Stangen aufgestellt sind, so ist immer nothwendig, von diesen auf dem kürzesten Wege zu Boden eine Hauptleitung anzulegen, die übrigen, ebenfalls mit den Stangen verbundenen Leitungen aber über die Kamine, Firste und Giebel mit Vermeidung aller spitzigen Winkel gegen das Gebäude zu ziehen.

145. Stehen zwei Kamine oder andere Erhöhungen nahe genug (bis 15 Schuh) bei einander, so lasse man ohneweiters die Fortleitung darüber weggehen, ohne sie dazwischen an das Dach zu befestigen. Sind die Kamine zu weit auseinander, daß man die Leitung doch dazwischen auf dem Dachfirste befestigen muß, so ist fast nöthig, von da eine eigene Ableitung herunter gehen zu lassen.

146. Niemals darf die Fortleitung die Kamine umgehen, auch darf sie nicht durch die Oeffnungen unter den Dächern derselben gezogen werden, sondern sie muß immer den höchsten Punkt erreichen.

147. Dieß ist hauptsächlich von solchen Kaminen zu verstehen, welche an den Firsten der Dächer in die Höhe gehen. Es giebt aber auch solche, welche sich nicht an den Firsten, sondern an einer oder der andern Seite der Dachfläche befinden.

148. Sind solche höher, als der Dachfirst, so befestiget man zu oberst eine Leitung, und verbindet sie

mit jener auf dem Dachsattel; sind sie niedriger, so läßt man von dem Dachfirste eine Leitung darüber weg zum Boden gehen.

149. Mit allen auf den erhöhten Punkten der Gebäude angebrachten metallenen Windfahnen und Kreuzen ꝛc. muß die Leitung verbunden werden.

150. Immer soll eine Fortleitung an der Wetterseite des Gebäudes über die Dachkanten und Ecken herabgezogen werden.

151. Sind von aussen an einem Gebäude Glockendrähte angebracht, wo eine Ableitung herabgehen soll, so besorge man, daß der Glockendraht durch einen Stiften zunächst an die Mauer, die Ableitung hingegen einen halben Schuh entfernt gehalten werde.

152. Würden sie sich aneinander streifen, so könnte bei einem Blitzschlag der Absprung eines Funkens erfolgen.

153. Von andern metallenen Gegenständen, besonders jenen, welche mit dem Innern eines Gebäudes in Verbindung sind, halte man immer die Ableitungen entfernt.

154. Weit vorspringende Altanen mit metallenem Geländer und Dache, besonders wenn solche an der Wetterseite eines Gebäudes sich befinden, kann man durch eine eigene einfache Ableitung mit der Erde verbinden.

155. So wie die Zu- und Ableitung, erfordert auch die Ausleitung die gehörige Aufmerksamkeit.

Der Boden, in welchen die Leitung gelegt wird, soll die Elektrizität gut aufnehmen. Nur feuchter Grund, fruchtbare Erde nebst den grünen Wurzeln der Bäume und kleinern Pflanzen und fließendes oder eine große Oberfläche darbietendes Wasser gehören zu den guten Leitern, so wie trockener Sand, und Kies, Thon, Kalk und andere trockene Erdarten u. s. w. zu den schlechtern gezählt werden müssen.

156. Nachdem die Leitung am Gebäude bis zum Boden geführt, und am letzten Stiften durch mehrmaliges Umwickeln wegen der veränderlichen Länge bei kalter Temperatur mehr, bey warmer etwas weniger angespannt und befestiget wurde, so führe man den einzelnen Drahtstrick und im bedürftigen Falle einen 2ten und 3ten nach verschiedenen Richtungen vom Gebäude weg bis zu 1½ Schuh tief.

157. Man wählt gerne zur Ab- und Ausleitung die Stellen an Gebäuden, wo die Ablaufrinnen, wenn es regnet, das Dachwasser den Gassenrinnen übergeben, und eine leitende Fläche darbieten.

158. Will man die Drahtseile unten an den Gebäuden vor Beschädigungen verwahren, so pflegt man sie 9 oder 10 Schuh hoch mit einer kleinen Rinne, oder mit zusammengenagelten Bretchen zu bedecken.

159. Jedes Ende des Drahtstrickes wird ½ Schuh aufgedreht, die einzelnen Drähte sternförmig auseinander gerichtet und wie schon erwähnt wurde, mit gutem Erdreiche oder Kohlenstaub bedeckt.

160. Die vielen Zacken und Spitzen der Drahtenden befördern das Ausströmen der elektrischen Materie in die Erde eben so sehr, als die Spitzen in der Höhe das Einsaugen aus der Athmosphäre. Es geht auf solche Art die elektrische Ausgleichung von statten, sowohl aus der Luft zur Erde, als von dieser zu den Wolken, und findet von unten hinauf, oder von oben herab, oder von beiden Seiten zugleich eine Entladung oder Vereinigung der sich gegenüber stehenden Elektrizitäten durch einen Blitzstrahl statt, so wird immer das durch einen zweckmäßigen Ableiter beschützte Gebäude mit seinem ganzen Inhalt vor jeder Art von Verheerungen verschont bleiben.

161. Wenn gleich die Blitzableiter von gutem Material auf die Dauer hergestellt werden, so ist es doch nicht überflüssig, sie jährlich einmal zu untersuchen, ob durch Stürme oder andere schädlich einwirkende Ursachen keine Unterbrechungen rc. herbeigeführt wurden, was auf der Stelle zu verbessern kömmt.

Die Besichtigung der Ableiter aus Messingdrahtseilen, welche immer einen halben Schuh entfernt gehalten sind, kann ohne Schwierigkeit von jedem Eigenthümer selbst im Frühling und zu jeder andern Zeit an nicht weitläufigen Gebäuden in ein paar Minuten vorgenommen werden.

162. Durch nahe gelegene Flüsse, Weiher, Seen, Wälder und Berge, werden Gebäude nicht beschützt. Derlei Gegenstände von großem Umfange können wohl ein Gewitter anziehen und längere Zeit aufhalten. Die Gebäude sind aber nun länger

der Gefahr ausgesetzt, als wenn die Donnerwolken schneller vorübergegangen wären.

163. Steht in der Nähe eines Gebäudes und auf der Wetterseite ein grünender gesunder Baum, welcher, ohne es mit seinen saftigen Aesten und Wurzen zu berühren, darüber hinausragt, so darf man fast gewiß seyn, daß ein Blitz eher in den Baum als in das Haus schlägt, wenn ihn nicht eine eben aus dem Kamine aufsteigende Rauchsäule anzieht.

164. Einfache Blitzableiter auf Stangen, welche hier und dort in Hofräumen aufgestellt sind, gewähren den sie umgebenden Gebäuden nicht ganz vollkommnen Schutz.

165. Einige Sicherheit gewährt ein Blitzableiter auf einem Haus, besonders auf einem Thurm, auch den darneben stehenden Gebäuden, und um so mehr, wenn solche an der dem heranziehenden Gewitter entgegengesetzten Seite sind.

166. Eigentlich aber dominirt bei nicht stürmischem Wetter ein Ableiter, wie schon gesagt wurde, nur auf einen Umkreis von ungefähr 60 Schuh im Durchmesser.

167. Ein heftiger Regen, welcher das Dach und die Wände durchnäßt, kann auch manchmal veranlassen, daß ein Blitzstrahl, welcher das mit keinem Ableiter versehene Gebäude trifft, sich auf der benetzten Oberfläche vertheilend, ableitet, ohne einigen Schaden zur verursachen. Auch andere leitende Gegenstände im Haus, feuchte schwitzende

Wände ꝛc. können verhindern, daß ein Blitz zündet. Solche zufällige Arten von Blitzschlägen nennt man insgemein kalte Streiche.

Wo aber ein Blitzstrahl keine leitenden Flächen antrifft, da zersprengt er Mauern, und zersplittert oder zündet Holzwerk an.

168. Die persönliche Sicherheit während eines Gewitters erfordert, daß man in Gebäuden, welche nicht durch Ableiter beschützt sind, sich nicht an die Wände oder Fenster, sondern ohngefähr mitten in den Zimmern aufhalte. Man stelle sich nicht unter die Kamine und zu den Stubenöfen, besonders wenn ein Feuer brennt.

Man entferne durch das Oeffnen eines Fensters die in einem Zimmer allenfalls vorhandenen leitenden Dünste.

Man halte sich von metallenen Gegenständen entfernt, als: Spiegel, Uhren, Vergoldungen, Klavieren ꝛc.

Während der ganzen Dauer des Gewitters lasse man ein Fenster offen, und dieß besonders in Schulzimmern während der Anwesenheit der Kinder, weil man im Falle eines in die verschlossene Wohnung kommenden Blitzes, welcher die gute Luft verzehrt, und eine nicht athembare hinterläßt, in der Gefahr ist, zu ersticken.

Im Freien halte man sich immer ohngefähr 10 Schritte von Bäumen, Gebäuden und Gewässern entfernt.

Man erhitze sich nicht durch Laufen, weil die aufsteigenden Dünste von Menschen und Thieren einen Blitz gerne anziehen.

Aus eben dieser Ursache reite man nicht, sondern führe das Pferd hinter sich nach. Man fahre auch nicht heftig, besonders nicht gegen den Wind, Man stelle sich nicht zu weidendem Vieh, und halte sich auf freiem Felde von dünstenden Heuhaufen und Getreidegarben entfernt.

Die Oekonomiegebäude mit den viele Dünste verbreitenden Viehställen, Heu- und Getreidschobern werden deßwegen auch so oft vom Blitze getroffen und eingeäschert.

169. Ist Jemand vom Blitze getroffen, ohne ganz getödtet worden zu seyn, so entferne man die Person nur geschwind von der gewöhnlich mit einer erstickenden Luft umgebenen Stelle, ziehe oder schneide ihr die Kleider ab, und benetze sie einigemal an den Schläfen, Pulsen und an der Herzgrube mit frischem mit ein wenig Essig vermischtem Wasser.

Nach Dr. Hufeland ist auch das Erdbad empfohlen. Man legt die vom Blitze getroffenen Scheintodten entweder mit dem offenen Munde auf einen frisch aufgegrabenen Fleck Erde, oder man scharrt sie bis an den Hals in frischaufgegrabene lockere Erde. Es versteht sich von selbst, daß inzwischen ein Arzt zur weitern Behandlung der beschädigten Person gerufen werde.

170. Die Sicherstellung einer einzelnen Person auf freiem Felde kann geschehen durch ein unge-

fähr 15 Schuh langes Seil von 3 Linien Dicke aus dünnen Kupferdrähten, welches an den obern Theil eines Regenschirms mit hölzernem Stiele befestiget, und hinter sich mit aufgewundenem Ende am Boden nachgeschleift wird.

Wenn dieses auch niemals Anwendung finden mag, so ist doch gewiß, daß ein so beschützter Mensch von einem Blitzstrahle wohl erschüttert, aber nicht getödtet würde.

171. Sehr zweckmäßig dürfte die Sicherung der Reisewagen seyn, welche man wie bei Gebäuden durch eine bis zur Erde ununterbrochene Metallleitung erreichen kann.

172. Bei den Kutschen und Postwagen findet man ohnedieß gewöhnlich über den Dächern und an den Seiten verschiedene, theils zur Zierde, theils zur Nothwendigkeit angebrachte metallene Spangen und Beschläge. Man mache vorne und hinten über das Dach und die beiden Seiten des Wagens, Blechstreifen von zwei Zoll Breite aus Messing, plattirtem Kupfer oder schwarzgefirnißtem Eisen ohne alle Spitzen, und verlängere dieselben bis zum Boden des Kastens. Sie können diesem, eben sowohl auch zur Zierde und Haltbarkeit dienen. Bei den in Federn hängenden Kasten verbinde man ebenfalls durch ein in Leder mit freigelassenen Enden genähtes Drahtseil von Kupfer oder Messing jedesmal die Streifen an der einen Seite mit den Achsen oder Beschlägen der andern Seite, welche mit den Rädern sich reiben, auf welche Art durch die Schwingung der Zusammenhang nicht aufgehoben wird.

Um durch die hintern Räder eine Verbindung mit der Erde herzustellen, bedarf es nur einiger sich entgegengesetzten (3 oder 4) inwendig beschlagenen Speichen, wovon immer ein Paar während des Umlaufens abwärts sehen. Die Metallstreifen an den Speichen sind oben mit den Büchsen zu verbinden, und unten zwischen der Radfelge und dem Reif zu befestigen.

Auf solche Art ist eine schützende metallene Verbindung aller Theile des Wagens hergestellt, und das Leben der Reisenden im eintretenden möglichen Falle eines Blitzschlages gesichert.

173. Auch die Frachtwägen, welche sehr brennbares oder kostbares Gut verführen, oder Bothenwägen, welche mit Personen und Gütern regelmässige Fahrten machen, dürften vor andern versichert werden.

174. Bei solchen genügt es, wenn auf den darübergespannten Blachen und Reifen ohngefähr vorne, in der Mitte und hinten Messing- oder Kupferdrahtseile um den ganzen Wagen gezogen, oben und unten miteinander verbunden, und durch ein Paar auf den Boden reichende Trümmer die Ableitung vollständig gemacht wird, was mit unbedeutenden Kosten geschehen kann.

175. Bei den Schiffen, wenn sie Masten oder in die Höhe gerichtete Stangen haben, kömmt an diesen ein Drahtseil zu befestigen, und solches nach der Beschaffenheit des Fahrzeuges bis in das Wasser zu verlängern.

176. Ein Baum, an welchem besonderer Eigenschaften oder Ursachen wegen viel gelegen ist, kann vor der Zerstörung eines Blitzstrahles gesichert werden, indem man an einer Stange von seinem Gipfel bis zum Boden eine einfache jedoch tüchtige Metallleitung befestigt, und solche auch noch in dem Boden über den Kreis, worin sich die Wurzeln befinden, hinaus gehen läßt.

177. Einen Voranschlag der Kosten für einen Blitzableiter zu machen, ist nicht sehr schwierig.

Nachdem man das Gebäude nach den Richtungen gemessen hat, welche der Ableiter nehmen soll, so erhält man die erforderliche Länge des Ableitungsmaterials, und man erfährt zugleich die Anzahl der Stiften und Stangen.

In München bezahlt man ohngefähr 50 kr. bis 1 fl. für 1 Pfd. Messingdraht, 2 bis 3 kr. für das Seil zu drehen, und im Durchschnitt 6 bis 9 kr. für einen Stiften.

Hätte man also zu einem Ableiter ohngefähr ein Seil von 200 Schuh aus 20 Pfd. Draht und 25 Stiften sammt einem oder zwei Spitzstiften nöthig, so dürfte der Kosten hiefür 24 fl. ohne den Arbeitslohn für das Aufmachen, wozu höchstens ein Tag erforderlich seyn könnte, betragen.

178. Es ist etwas gutes um die Blitzableiter. Wie viele Güter und Menschenleben sind dadurch nicht schon erhalten worden?! —

Allein, dem Wunsche, daß jedes Gebäude beschützt seyn sollte, stehen immer noch die großen

Kosten zur Anschaffung metallener Ableiter entgegen.

179. Man hat schon versucht, diesem zu entgehen, und die Sache mit geringern Kosten allgemein zu machen. In der Absicht hat Lapostolle, Professor der Chemie zu Amiens in Frankreich den Vorschlag gemacht, Strohbänder auf folgende Art zur Blitzableitung zu benützen. *)

180. Eine Stange von 15 bis 20 Schuh werde von ihrer Rinde befreit, damit sie nicht anfaule. Oben werde eine Spitze von hartem Holze angesteckt, und mit 2 kupfernen Nägeln befestiget. Längs dieser Stange werde ein 1½ Zoll dickes Strohseil angespannt, oben und unten mit einer kupfernen Schraube, dazwischen aber alle 1½ Schuh durch einen umgewundenen Draht von Kupfer befestiget. So werde die Stange auf den Giebel eines Hauses mit langen kupfernen Nägeln festgemacht, damit sie dem Winde trotze, und auf solche Art sei das Gebäude geschützt! —

181. Nur Schade, daß an diesem Vorschlag nicht viel mehr ist, als der gute Wille des Naturforschers Lapostolle, für das allgemeine nützlich seyn zu wollen.

182. Mittels jeder Elektrisirmaschine kann man sich überzeugen, daß Stroh nur ein unvollkommner oder Halbleiter der Elektrizität sei.

---

*) Ueber Blitz- und Hagelableiter aus Strohseilen von Lapostolle 2c. Uebersetzt aus dem Französischen 1821.

183. Ein Blitzableiter aus Strohseilen nach obiger Beschreibung wird, wenn er mit der leitenden Erde in Verbindung ist, nur wenig Elektrizität aufzunehmen und abzuführen im Stande seyn, auf keinen Fall aber Sicherheit gewähren, wenn die elektrische Materie in Menge und auf einmal gewaltsam durch die Luft bricht, Blitz und Knall erzeugt.

184. Würde ein Ableiter aus Stroh wirklich vom Blitze getroffen, so stünde zu erwarten, daß die kupfernen Schrauben, Drähte und Nägel abgeschmolzen oder zerrissen und weggeschleudert, das Stroh verbrannt und wahrscheinlich auch die Stange zersplittert oder abgeschlagen würde.

185. Wer Gelegenheit hat, öfters Beobachtungen anzustellen, wie der Blitz mit brennbaren oder andern Halbleitern und metallenen Gegenständen dazwischen verfährt, wird erfahren, daß diese Ansichten nicht ungegründet sind.

186. Es wäre der Fall möglich, daß, wenn auch der Ableiter zerstört würde, doch das Gebäude vom Blitze verschont bliebe, wie dieß schon öfters bei metallenen Ableitern geschah, deren Material dem Blitze nicht Oberfläche genug darbot. Allein, man kann sich gar oft überzeugen, wie in der nemlichen Sekunde nacheinander zwei und mehrere Blitze zur selben Stelle herabfahren. Wenn nun die Ableitung von der Art ist, daß sie durch den ersten Blitz, welcher darauf kömmt, zerstört werden kann, so ist das Gebäude der Beschädigung der nachfolgenden Schläge ausgesetzt.

187. Eben so wenig, wie zur Sicherung gegen die Verheerungen der Blitzstrahle dürften Strohseile als Elektrizitätsableiter zur Verminderung oder Beseitigung des Hagelschadens nützen.

Lapostolle meint, wenn je auf 60 Tagwerk Feld, eine Stange mit einem Strohseile aufgestellt, und dieses allgemein und überall zugleich ausgeführt würde, der beabsichtete Zweck zu erreichen wäre.

188. Diesem steht wider obige Einwendung entgegen, daß Stroh nur ein unvollkommner Leiter der Elektrizität sei, dann der Fäulniß, dem Muthwillen der Vögel und Mäuse, und andern zerstörenden Einflüssen zu sehr unterliege.

189. Und was sollten die wenigen Ableiter nützen, wenn nur auf 60 Tagwerk einer gesetzt würde? beinahe auf einem jeden Tagwerk Grund dürfte einer von Metall stehen, wenn die Vorrichtung im Allgemeinen auf die Elektrizität eines Gewitters wirksam seyn sollte.

190. Mehr als Strohseile würden noch 20 bis 25 Schuh hohe, 4 bis 6 Zoll dicke hölzerne Stangen zu empfehlen seyn, welche an der ganzen Oberfläche ½ Zoll tief, angebrannt (verkohlt) und oben mit einer kurzen eisernen Spitze versehen wären.

191. Kohle wird zu den bessern Leitern der Elektrizität gezählt. Durch eine Vorrichtung, nach welcher oben an der Stange unterhalb der Spitze ohngefähr auf einen □ Schuh sich das Regenwasser sammeln, und an der Stange herunterlaufen

kann, würde die Leitungsfähigkeit noch vermehrt, da es doch gewöhnlich vor dem wirklichen Ausbruche eines Gewitters zu regnen pflegt.

192. Hartes Holz giebt eine festere Kohle, die von der Stange nicht so leicht abgerieben, oder durch die Witterung abgelöst wird.

193. Eine überkohlte Stange von 6 Zoll im Durchmesser, folglich von ungefähr 19 Zoll Oberfläche hat auch die Fähigkeit, einen Blitzstrahl abzuleiten, ohne zerstört zu werden.

194. Der Kosten einer solchen Stange nebst der darauf befestigten eisernen Spitze wäre unbedeutend, und folglich der Anwendbarkeit nicht entgegen.

Möge sich recht bald zur Beseitigung des für den Oekonomen so lästigen Hagelschadens auch irgend eine Vorrichtung als so sichernd bewähren, wie die metallenen Ableiter unser Leben und Eigenthum vor den Verheerungen der Blitzstrahle sicher stellen.

Inhalt.

§. 1. Die Natur der Elektrizität.

2. Eine doppelte Art der Elektrizität.

3. Selbst elektrische Körper oder Leiter.

4. Nicht elektrische Körper oder Nichtleiter.

5. Halbleiter.

6. Wie, und welche Art der Elektrizität die Körper annehmen.

7. Was man isoliren heißt.

8. Ueber elektrische Vertheilung.

9. Erregung der Elektrizität durch Reibung mittels Maschinen.

10 bis 13. Ueber beide Elektrizitäten, wenn sie vereinigt, und wenn sie getrennt sind.

14. Das Entstehen des elektrischen Funkens.

15. Die der Entladung eines elektrisirten Körpers mit der bloßen Hand folgende Erschütterung.

§. 16. Wie man einen elektrisirten Körper entladen kann, ohne erschüttert zu werden.

17 — 21. Das Anziehen und Abstoßen, sammt mehreren davon herrührenden Erscheinungen.

22 — 26. Eigenschaft der leitenden Spitzen.

27 u. 28. Das Licht an den Spitzen und das sogenannte Elmsfeuer.

29 u. 30. Eigenschaften des elektrischen Funkens.

31. In verdünnter Luft wird die Elektrizität im Dunkeln leuchtend.

32. u. 33. Wirkungen des elektrischen Funkens, wenn er von einem Körper auf den andern übergeht.

34 — 36. Noch einige Eigenschaften des elektrischen Funkens.

37 — 40. Hydroelektrizität.

41. Thermoelektrizität.

42. Elektro-Magnetismus.

43 u. 44. Merkwürdige Erfahrungen.

45. Die muthmaßliche Ursache der Wirbelwinde.

46 — 49. Athmosphärische Elektrizität und ihre Wirkungen auf die Bildung von Donnerwettern.

50. Die Stürme.

§. 51 u. 52. Die Eigenschaft der elektrischen Wolken, und wie sie sich entladen.

53 u. 54. Die Bildung des Hagels.

55. Wie mit Gewitterregen verschiedene Substanzen vermischt seyn können.

56 u. 57. Wie die Blitze entstehen, und ihre Farben.

58. Aehnlichkeit des Blitzes mit dem künstlich erzeugten elektrischen Funken, die Entstehung des Donners, und wie man durch den Donner die Entfernung des Gewitters bemessen kann.

59. Das Wetterleuchten.

60. u. 61. Wie nach Gewittern der Regen oft fortdauert.

62. Die Gefahr während eines Donnerwetters.

63 — 65. Die Schutzmittel unserer Vorfahren und ihr Aberglaube.

66. Läuten und Schießen während des Gewitters.

67 — 71. Geschichte der Erfindung des Blitzableiters.

72 u. 73. Verschiedene Einwendungen gegen die Blitzableiter.

74 — 76. Erfahrungen über die Zweckmäßigkeit der Blitzableiter, sammt nützlichen Vorschlägen für die Regierung.

§. 77 u. 78. Ueber das Material zu Blitzableitern.

79 — 89. Ob Stangen, Ketten, Blechstreifen oder Drähte den Vorzug haben, und was dabei zu beobachten ist.

90 — 94. Ueber Auffangstangen und Thurmkreuze ꝛc.

95. Knöpfe oder Kugeln auf den Stangen.

96 — 102. Die Ausleitungen in dem Boden.

103. Einen Blitzableiter anzulegen.

104 — 110. Von hohen Auffangstangen.

111 u. 112. Von Stiften mit 2 Schuh langen Spitzen.

113 — 119. Von eisernen Schienen.

120 — 122. Von eisernen Stangen.

123. u. 124. Von Blechstreifen.

125 — 128. Vom Messingdraht.

129 u. 130. Aus Messingdrähten ein Seil zu bilden.

131 — 134. Die Anwendung eines Messingdrahtseiles.

135 u. 136. Holzpfähle zur Befestigung der Ableitung auf Holz- und Strohdächern.

137 — 40. Was bei Metalldächern, bei ganz metallenen Kaminen und bei metallenen Regenrinnen zu thun ist.

141. Metallbedeckungen der Gesimse.

§. 142 u. 143. Die Zahl der Ableitungen zu bestimmen.

144. Die Nothwendigkeit einer Hauptableitung von spitzigen Stangen.

145 — 148. Was bei Kaminen zu beobachten ist.

149. Von metallenen Windfahnen und Kreuzen.

150. Die Beachtung der Wetterseite am Gebäude.

151 u. 152. Glockendrähte an den Gebäuden.

153. Andere metallene, mit dem Innern der Gebäude in Verbindung stehende Gegenstände.

154. Weit vorspringende Altangeländer ꝛc.

155 — 60. Was bei der Ausleitung in den Boden zu beobachten ist.

161. Oeftere Besichtigung der Ableiter.

162. Ob Gebäude durch nahe gelegene Flüsse oder Seen beschützt, oder mehr bedroht sind.

163. Die Sicherung eines Gebäudes durch einen nahe stehenden Baum.

164. Neben den Gebäuden aufgestellte Stangen mit Blitzableiter.

165 u. 166. Ob Blitzableiter auch andere darnebenstehende Gebäude beschützen.

167. Wenn der Blitz schlägt und nicht zündet, oder sogenannte kalte Streiche.

§. 168. Vorsichtsmaßregeln während eines Gewitters in nicht beschützten Gebäuden und im Freien.

169. Wie vom Blitz getroffene Personen zu behandeln sind.

170. Eine persönliche Sicherstellung im Freien.

171 u. 172. Die Sicherung von Reisewagen.

173 u. 174. Die Sicherung von Fracht und Bothenwagen.

175. Die Sicherung von Schiffen.

176. Die Sicherung eines Baumes.

177 u. 178. Kosten für Blitzableiter.

179 u. 180. Ueber Ableiter aus Strohseilen.

181 — 186. Bemerkungen hierüber.

187. Hagelableiter aus Strohseilen.

188 u. 189. Bemerkungen hiezu.

190 — 194. Elektrizitätsableiter aus überkohlten Stangen.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Mayr, Georg

Abhandlung über Elektrizität und sichernde Blitzableiter für jedes Gebäude, Reise- und Frachtwägen, Schiffe und Bäume Nebst e. Anh. über Hagelableiter

München 1833

Phys.sp. 766,6
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10135175-2